

DIN EN 9300-003

ICS 01.110; 35.240.30; 49.020

Luft- und Raumfahrt –**LOTAR - Langzeit-Archivierung und -Bereitstellung digitaler technischer Produktdokumentationen, wie zum Beispiel von 3D-, CAD- und PDM-Daten –****Teil 003: Grundlagen und Konzepte;****Deutsche und Englische Fassung EN 9300-003:2012**

Aerospace series –

LOTAR - Long term archiving and retrieval of digital technical product documentation such as 3D, CAD and PDM data –

Part 003: Fundamentals and concepts;

German and English version EN 9300-003:2012

Série aérospatiale –

LOTAR - Archivage long terme et récupération des données techniques produits numériques, telles que CAD D et PMD –

Partie 003: Fondamentaux et concepts;

Version allemande et anglaise EN 9300-003:2012

Gesamtumfang 69 Seiten

Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN

Nationales Vorwort

Der Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie Normung (ASD-STAN) ist vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) für zuständig erklärt worden, Europäische Normen (EN) für das Gebiet der Luft- und Raumfahrt auszuarbeiten. Durch die Vereinbarung vom 3. Oktober 1986 wurde ASD Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Die vorliegende Norm EN 9300-003:2012 wurde von ASD-STAN, Fachbereich Allgemein, in Zusammenarbeit mit der PROSTEP iViP Association veröffentlicht.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-05-01 AA „Grundlagen und Managementverfahren“ im DIN Normenausschuss Luft- und Raumfahrt.

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. sind die europäischen Luft- und Raumfahrt-Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu überführen. Aus diesem Grund wurde der Deutschen Fassung dieses Dokuments die Englische Fassung hinzugefügt.

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt — LOTAR —
Langzeit-Archivierung und -Bereitstellung digitaler technischer
Produktdokumentationen, wie zum Beispiel von 3D-, CAD- und
PDM-Daten —
Teil 003: Grundlagen und Konzepte

Aerospace series — LOTAR —
Long term archiving and retrieval of digital technical product
documentation such as 3D, CAD and PDM data —
Part 003: Fundamentals and concepts

Série aérospatiale — LOTAR —
Archivage long terme et récupération des données
techniques produits numériques,
telles que CAD D et PMD —
Partie 003: Fondamentaux et concepts

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 10. März 2011 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Abkürzungen	5
4 Hauptunterschiede der Begriffe	6
4.1 Einleitung	6
4.1.1 Allgemeines	6
4.1.2 Invarianz	6
4.1.3 Ziele bei der Speicherung digitaler Daten	6
4.1.4 Zeitraum der Datenspeicherung	7
4.1.5 Gespeicherte Form	7
4.2 Terminologie	8
4.2.1 Allgemeines	8
4.2.2 Produktinformationsmodell	8
4.2.3 Produktmodell	9
4.2.4 Betriebliche Anwendung	9
4.2.5 Speicherung	10
4.2.6 Langzeitarchivierung	10
4.3 Anwendungsbereich von EN 9300	11
4.4 Beziehung zu Normen zur rechtlichen Zulässigkeit	12
5 Anwendbarkeit	13
6 Überblick über die Normen, auf die Bezug genommen wird	13
6.1 Allgemeines	13
6.2 Einführung in OAIS — ISO 14721	13
6.2.1 Allgemeines	13
6.2.2 Die OAIS-Umgebung	14
6.2.3 Das OAIS-Modell	14
6.3 Einführung in ISO 10303	15
6.3.1 Allgemeines	15
6.3.2 ISO 10303-203:1994 und der Entwurf der zweiten Ausgabe: Konfigurationsüberwachte 3D-Darstellungen mechanischer Bauteile und Baugruppen	17
6.3.3 ISO 10303-214:2001 und ISO 10303-214:2003, Ausgangsdaten zum Automobilbau	17
6.3.4 ISO 10303-233, Datendarstellung Systemtechnik	18
6.3.5 ISO 10303-209:2001, Zusammengesetzte und metallische Strukturanalyse und verbundenes Design	18
6.3.6 ISO 10303-237, numerische Strömungsmechanik	18
6.3.7 ISO 10303-210:2001 und Entwurf der zweiten Ausgabe: Elektronische Montage, Verbindung und Gestaltung	18
6.3.8 ISO 10303-212:2001: Elektrische/elektrotechnische Systeme und Anlagen	18
7 Grundlagen und Prinzipien	18
7.1 Übersicht	18
7.2 Prozesse	20
7.3 Daten	20
7.3.1 Archivierung von Produktmodellen im Vergleich zur Archivierung von Dokumenten	20
7.3.2 Dateninhalt	22
7.3.3 Datenformate	24
7.3.4 Vorgehen bei der Archivierung komplexer Produktmodelle	25
7.3.5 Datenqualitätssicherung	26

7.3.6	Prozessphasen und -zyklen	28
7.4	Abbildungsverfahren für physische Datendarstellungen	31
7.5	Grundlagen für die Prüfung von LOTAR-Prozess und -Komponenten	31
7.6	Rahmenwerk zur Systemarchitektur	33
8	Beschreibungsmethoden	33

Vorwort

Dieses Dokument (EN 9300-003:2012) wurde vom Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie – Normung (ASD-STAN) erstellt.

Nachdem Umfragen und Abstimmungen entsprechend den Regeln dieses Verbandes durchgeführt wurden, hat diese Norm die Zustimmung der nationalen Verbände und offiziellen Behörden der Mitgliedsländer der ASD erhalten, bevor sie CEN vorgelegt wurde.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2013, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2013 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Diese Norm wurde gemeinsam von ASD-STAN und der PROSTEP iViP Association erarbeitet.

Die PROSTEP iViP Association ist ein internationaler gemeinnütziger Verein in Europa. Er bietet seinen fast 200 Mitgliedern aus führenden Unternehmen, Systemlieferanten und Forschungseinrichtungen eine moderierte Plattform zur Etablierung einer Führung in der IT-basierenden Konstruktion. Seine Produkt- und Prozessdaten-Standardisierungsaktivitäten auf europäischer und internationaler Ebene sind bekannt und anerkannt. Der PROSTEP iViP Verein sieht diese Norm und die dazugehörigen Teile als einen Meilenstein in der Produktdatentechnologie.

Anwender sollten beachten, dass alle Normen von Zeit zu Zeit Revisionen unterzogen werden, und dass jede in dieser Norm gemachte Verweisung auf eine andere Norm sich auf deren letzte Ausgabe, wenn nicht anders festgelegt, bezieht.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm definiert Grundbegriffe, z. B. *Langzeitarchivierung* und *Speicherung* und legt den Kontext und Anwendungsbereich von EN 9300 fest. Im Abschnitt *Grundlagen* werden die Grundbegriffe und Herangehensweisen von EN 9300 sowie verwandter Normen beschrieben, auf die verwiesen wird.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 9103, *Luft- und Raumfahrt — Qualitätsmanagementsysteme — Management der Veränderung der Haupteigenschaften*

EN 9300-007*, *Luft- und Raumfahrt — LOTAR – Langzeit-Archivierung und -Bereitstellung digitaler technischer Produktdokumentationen, beispielsweise 3D-, CAD- und PDM-Daten — Teil 007: Begriffe und Verweise.*¹⁾

ISO 10303-203:1994 and Edition 2 draft, *Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 203: Application protocol: Configuration controlled 3D designs of mechanical parts and assemblies*

ISO 10303-209:2001, *Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 209: Application protocol: Composite and metallic structural analysis and related design*

ISO 10303-210:2001, *Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 210: Application protocol: Electronic assembly, interconnection, and packaging design*

ISO 10303-212:2001, *Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 212: Application protocol: Electrotechnical design and installation*

ISO 10303-214:2001 und ISO 10303-214:2003, *Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 214: Application protocol: Core data for automotive mechanical design processes*

ISO/DIS 10303-233, *Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 233: Systems engineering data representation*¹⁾

ISO 10303-237, *Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 237, Application protocol: Fluid dynamics*¹⁾

ISO 14721, *Space data and information transfer systems — Open archival information system — Reference model*

ARP9034, *A Process Standard for the Storage, Retrieval and Use of Three-Dimensional Type Design Data*

BP 0008, *Code of Practice for Legal Admissibility and Evidential Weight of Information Stored electronically*

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe und Abkürzungen nach EN 9300-007.

* und alle in dieser Norm zitierten Teile.

1) Zum Datum der Veröffentlichung dieser Norm in Vorbereitung.

4 Hauptunterschiede der Begriffe

4.1 Einleitung

4.1.1 Allgemeines

Verschiedene Anwendergruppen verwenden für die *Langzeitarchivierung* und *-speicherung* unterschiedliche Begriffsdefinitionen. In diesem Abschnitt wird auf die Hauptunterschiede beider Begriffe und ihren Bezug zum Anwendungsbereich von EN 9300 eingegangen.

Unternehmen der Luft- und Raumfahrtindustrie müssen zur Erfüllung von Geschäfts-, Zulassungs- und rechtlichen Anforderungen Daten aufbewahren. Bei modernen Begriffen sind diese Daten üblicherweise digital. Aus diesen Anforderungen ergeben sich vier Hauptbereiche, die im Zusammenhang mit der Speicherung digitaler Daten beachtet werden müssen.

- Invarianz: Wie wichtig es ist, sicherzustellen, dass digitale Daten nicht verändert werden
- Ziele: Warum die Aufbewahrung digitaler Daten erforderlich ist
- Zeitraum: Der für die Aufbewahrung digitaler Daten erforderliche Zeitraum
- Gespeicherte Form: Das Speicherformat der digitalen Daten

In den folgenden Unterabschnitten werden diese Fragen zur Langzeitarchivierung und -speicherung behandelt. Auf ihnen basiert die Definition des Anwendungsbereichs von EN 9300. Der Anwendungsbereich von EN 9300 ergibt sich aus einer Kombination von Gesichtspunkten zur Langzeitarchivierung und -speicherung.

4.1.2 Invarianz

Invarianz bezieht sich auf die Notwendigkeit, sicherzustellen, dass sich die Informationen nicht geändert haben, um hiermit Beweiskraft dafür zu erbringen, dass sich die Konstruktionsabsicht nicht geändert hat; siehe Bild 13. Drei Kategorien können unterschieden werden:

- *Auditierbar* – wobei Validierungsverfahren und Testreihen sicherstellen, dass Informationen nicht verändert werden können, ohne dass die Veränderung bemerkt wird.
- *Implizit* – wobei das System darauf ausgelegt ist, Veränderungen zu verhindern. Das System muss Aktivitäten überwachen, die Änderungen digitaler Daten zur Folge haben würden. Die Überwachung könnte z. B. innerhalb eines separaten, schreibgeschützten Bereichs geschehen. Der Beweis „Keine Änderung“ wird dadurch erbracht, dass keine Änderung aufgezeichnet wurde UND dass gezeigt wird, dass das System an sich zuverlässig ist.
- *Nicht erforderlich* – wo Änderungen an Daten nicht explizit überwacht werden.

Von den drei genannten ist die auditierbare Invarianz die überzeugendste und wahrscheinlich die geeignetste, wenn die Informationen bei Rechtsstreitigkeiten verwendet werden.

4.1.3 Ziele bei der Speicherung digitaler Daten

Bei digitalen Daten besteht die Herausforderung darin, dass sie oft in einem proprietären, nativen Format gespeichert werden und nach einer bestimmten Zeit höchstwahrscheinlich unlesbar werden. Die Verwendung eines neutralen Datenarchivierungsformats sichert die Lesbarkeit der gespeicherten Daten über viel längere Zeit, möglicherweise über den gesamten Speicherzeitraum hinweg. In EN 9300 wird empfohlen, für Langzeitarchivierung Standardformate anstatt der nativen Formate zu verwenden, in Kombination mit regelmäßiger und häufiger Migration in andere Speichermedien und, falls erforderlich, Datenformate. Weil eine Datenmigration zu Datenverlust führen kann, müssen Zeitstempel und digitale Signaturen üblicherweise erneuert werden (diese werden zur Sicherstellung der Integrität und Invarianz archivierter Daten/Datenpakete eingesetzt). Die Verwendung auditierbarer Archivierungs- und Bereitstellungsprozesse stellt die Datenlesbarkeit und -integrität in gegenwärtigen und zukünftigen Systemen sicher.

Die Ziele der Datenspeicherung werden in zwei Haupt-Unterkategorien unterteilt:

- Rechtliche Anforderungen/Zulassungsanforderungen, z. B. Nachweis technischer Dokumentation für gerichtliche Klagen.
- Betriebliche Anforderungen, wie die Speicherung von Wissen.

Innerhalb der zwei Unterkategorien führt EN 9300-003 vier Merkmale auf, die die Ziele detaillierter beschreiben:

- *Schutz* der *Original*-Daten (von einem Quellsystem generiert), sodass sie als Beweis dafür verwendet werden können, welche Daten zu einem bestimmten Zeitpunkt vorhanden waren. Dieses Merkmal bezieht sich auf die Unterkategorie „rechtliche Anforderungen“.
- *Daten* über den Speicherzeitraum hinweg für neue Anwender *verfügbar halten*. Dieses Merkmal bezieht sich auf die Unterkategorien „rechtliche Anforderungen“ und „betriebliche Anforderungen“.
- *Schutz* der *Quelle* der gespeicherten Daten. Dieses Merkmal bezieht sich auf die Unterkategorie „betriebliche Anforderungen“.
- *Wiederverwendung* der Daten, z. B. durch Anpassung von Konstruktionsdaten an neue Anforderungen. Dieses Merkmal bezieht sich auf die Unterkategorie „betriebliche Anforderungen“.

4.1.4 Zeitraum der Datenspeicherung

Der Lebenszyklus von Software und Hardware ist im Vergleich zu dem von Luftfahrzeugen vergleichsweise kurz. Der Lebenszyklus digitaler Daten kann hinsichtlich Softwareversionen und Generationen beschrieben werden. Wenn innerhalb einer Generation eine neue Softwareversion herauskommt, ändert sich hierbei im Allgemeinen nur einen kleinen Teil der Softwarefunktionen, ohne das das Datenformat beeinflusst würde. Ein Generationswechsel tritt dann auf, wenn die verwendete Software grundsätzlich verändert wird, z. B. durch Verwendung einer neuen Architektur. Ein Generationswechsel kann zur Verwendung neuer Datenformate führen.

Bei CAD-Software liegt der Zeitraum zwischen verschiedenen Versionen gegenwärtig bei sechs bis zwölf Monaten; bei Generationen bei drei bis zehn Jahren. Dies muss im Verhältnis zur Lebensdauer eines Luftfahrzeugs gesehen werden, welche 30 bis 50 Jahre oder mehr betragen kann. Hieraus ergeben sich die folgenden Begriffsdefinitionen in EN 9300:

- *Kurzfristig* – im Zeitraum von ein oder zwei Versionen
- *Mittelfristig* – im Zeitraum einer Generation
- *Langfristig* – über mehrere Generationen hinweg

Zusätzlich zu den technischen Aspekten müssen bei der Definition von Begriffen, die im Zusammenhang mit der Archivierung verwendet werden, rechtliche Anforderungen berücksichtigt werden. Siehe zu weiteren Informationen EN 9300-001 (Struktur) und EN 9300-002 (Anforderungen).

4.1.5 Gespeicherte Form

4.1.5.1 Allgemeines

Ein Hauptunterschied liegt zwischen einer *Darstellung* und einer *Präsentation*. Bei einer Darstellung speichert der Computer die Informationen zum zugrunde liegenden Prinzip. Bei einer Präsentation speichert er dagegen eine Form, die das Erscheinungsbild dem Menschen gegenüber darstellt. Eine Partitur ist z. B. die Darstellung eines Musikstücks, wogegen eine Aufnahme des Musikstücks eine Präsentation darstellt.

Die Speicherform wurde in drei Haupt-Unterkategorien unterteilt:

- Detailniveau: das Modellbeschreibungsniveau;
- Darstellung: Beschreibung der verschiedenen logischen Formen von Datendarstellung;
- Format: Beschreibung der verschiedenen physischen Datenformate.

4.1.5.2 Detailniveau

- Eine *exakte* Darstellung ist dann gegeben, wenn Datenelemente auf dem ursprünglichen Detailniveau beschrieben werden; unabhängig davon, ob sie im nativen oder einem anderen Format dargestellt werden;
- Eine *approximative Darstellung* ist gegeben, wenn Datenelemente auf einem niedrigeren Detailniveau als der exakten Darstellung beschrieben werden; z. B. wenn eine gewölbte Oberfläche näherungsweise durch eine Vielzahl kleiner Flächen dargestellt wird.

4.1.5.3 Darstellung

- Eine *native Darstellung* ist diejenige, die vom Quellsystem erstellt und für dieses spezifisch ist;
- Eine *abgeleitete Darstellung* ist eine Umwandlung der Originaldaten, die auf einem *Originalformat* oder einem *Standardformat* basieren kann. Eine HTML-Version kann z. B. als alternative Darstellung von einem Textdokument abgeleitet sein;
- Eine *Präsentation* ist eine visuelle Darstellung von Daten für einen Anwender, z. B. eine Skizze oder ein Ausdruck von Produktstrukturinformationen als Momentaufnahme der aktuellen Datendarstellung.

4.1.5.4 Format

- Ein *natives Format* ist ein spezifisches Datenformat in einer Syntax, das proprietär und abhängig von einem bestimmten System oder einer Schnittstelle ist. Ein natives Format ist direkt vom Lebenszyklus (Versionen, Generationen) des entsprechenden Systems oder der Schnittstelle ab;
- Ein *standardisiertes offenes Format* ist ein Datenformat in einer Syntax, das von einer großen Gesellschaft wie der ISO definiert wird und unabhängig von spezifischen Systemen oder Schnittstellen ist. „Offen“ bedeutet, dass es hinsichtlich Syntax und Semantik vollständig und genau dokumentiert und kostenlos anwendbar ist. Zusätzlich werden die Veränderungsprozesse für die Norm durch Standardisierungsprozesse kontrolliert.

Zu beachten ist, dass exakte und approximative Darstellung deshalb erfasst werden, weil in einer Standarddarstellung wie STEP beide parallel archiviert werden können. Diese ist offen dokumentiert und darf viel länger stabil bleiben als native Formate.

4.2 Terminologie

4.2.1 Allgemeines

Aus den Beschreibungen in 4.1 leiten sich die folgenden Begriffsdefinitionen ab: *Produktinformationsmodell*, *Produktmodell*, *betriebliche Anwendung*, *Speicherung* und *Langzeitarchivierung*. Diese Begriffsdefinitionen werden in EN 9300 verwendet.

4.2.2 Produktinformationsmodell

Das Produktinformationsmodell ist ein Informationsmodell, das eine abstrakte Beschreibung von Tatsachen, Prinzipien und Anweisungen zu einem Produkt bietet, z. B. STEP ²⁾ Anwendungsorientiertes Referenzmodell (en: Application reference model) oder STEP Interpretiertes Anwendungsmodell (en: Application interpreted model).

²⁾ ISO 10303-1:1994

4.2.3 Produktmodell

Das Produktmodell stellt eine Ausprägung eines Produktinformationsmodells für ein bestimmtes Produkt dar, z. B. das geometrische Modell von Bauteil a123. Unternehmen erstellen in Abhängigkeit der Lebenszyklusabschnitte oder -disziplinen verschiedene Produktmodelltypen; z. B. gibt es Produktmodelle des Typs „Space Allocation Mock-Up (SAM)“. Produktmodelle sind unabhängig von ihrer Präsentation.

Weiterhin unterscheidet EN 9300:

- ein dynamisches oder temporäres Produktmodell (im internen Speicher des Computers);
- das statische Produktmodell (z. B. als Datei oder Datenbank auf permanenten Speichermedien wie Datenscheiben oder Bändern repräsentiert).

Produktmodelle können über die Anwendungen nur durch Laden der statischen in die dynamische Form im Speicher desselben Produktmodells eingesehen und abgefragt werden.

Zudem gibt es für Produktmodelle unterschiedliche Verwendungsarten, die für verschiedene Funktionen/Anwenderzwecke optimiert wurden.

EN 9300 unterscheidet:

- Das Arbeitsform-Produktmodell für Neuerstellungen und Modifikationen durch die native Anwendung; es entspricht im Allgemeinen dem Konstruktionsstadium des Produktmodells; diese Arbeitsform ist oft im Originalformat der **COTS** (kommerziellen)-Anwendung (en: Component off the shelf).
- Das Original-Produktmodell, das vor allem dazu verwendet wird, die Konstruktionsabsicht für die Langzeitarchivierung im Zusammenhang mit der Zulassung und rechtlichen Anforderungen zu Beweiszwecken aufzubewahren. Es kann in einem nativen oder standardisierten Format gespeichert werden.

Aufbauend auf diesen Begriffsdefinitionen empfiehlt EN 9300 die Langzeitarchivierung von **originalen und exakten Produktmodellen in einem standardisierten, offenen Format wie STEP**. Diese Produktmodelle werden nach dem Wiederabrufen in der temporären dynamischen Form in Anwendungen geladen, sodass die Prüfung der Validierungseigenschaften sowie bestimmte Vorgänge (Konsultationen, ...) ermöglicht werden.

Im Anwendungsbereich von EN 9300 ist eine Anwendung eine Software-Einheit, die die Bearbeitung des Produktmodells einem bestimmten Zweck entsprechend ermöglicht. Dieser Zweck kann sein:

- Visualisierung mit der Möglichkeit der dreidimensionalen Ausmessung,
- eine Simulationsart (FEM, Aerodynamik, ...),
- NC-Programmierung für die Fertigung,
- ...

4.2.4 Betriebliche Anwendung

Typischerweise ist eine betriebliche Anwendung die Software X, die zur Neuerstellung und Modifikation native Produkte generiert, die für die Langzeitarchivierung in ein standardisiertes Produktmodell konvertiert werden müssen. Beispiele für betriebliche Anwendungen, die für CAD-Produktmodelle relevant sind, sind: Unigraphics, Catia V5, CADD5, Pro/Engineer, ... Weitere Beispiele für betriebliche Anwendungen, die für PDM-Produktmodelle relevant sind: VPM, Metaphase, Enovia, Windchill, ...

Der Ausgangspunkt des Langzeitarchivierungs-Prozesses für eine bestimmte Produktmodellart, ist die Beschreibung von Anwendungsfällen, die das bereitgestellte Produktmodell unterstützen muss. Einige Anwendungsfälle für die Langzeitarchivierung von 3D-Definitionsmodellen führen zur Visualisierung von Informationen. Andere Anwendungsfälle für die Langzeitarchivierung von Finite-Elemente-Methode-Modellen kann die erneute Wiedergabe der Simulation umfassen, um zu zeigen, dass die Unterbaugruppe die entsprechenden Belastungszustände aushält.

Siehe das folgende Bild 1, in welchem die Funktionstypen von betrieblichen Anwendungen für die Produktmodell-Bearbeitung dargestellt sind.

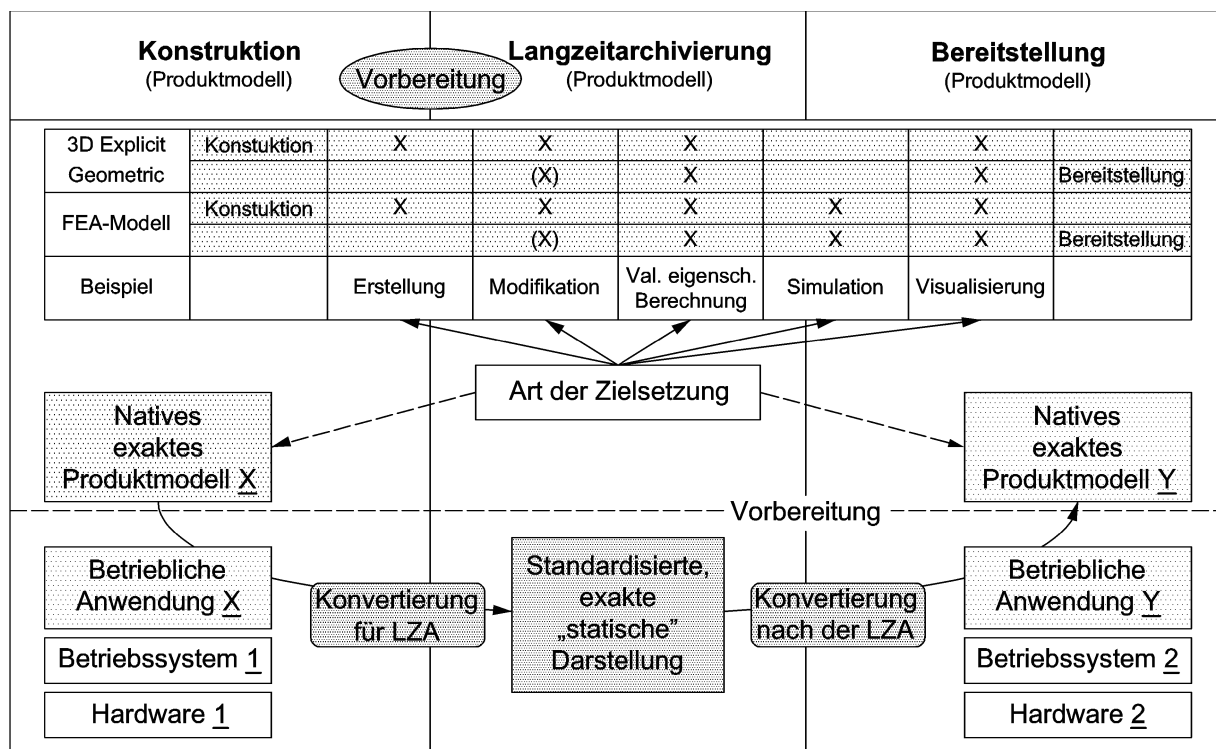


Bild 1 — Beispiel für das Bereitstellen eines Anwendungsfalles für die Spezifizierung der Langzeitspeicherung

4.2.5 Speicherung

„Speicherung“: Datenspeicherung für die Wiederverwendung zu einem späteren Zeitpunkt:

- Bezweckt wird, die Daten wiederzuverwenden und verfügbar zu halten;
- Aufbewahrung der benötigten Darstellungen, aber nicht der Präsentationen;
- Arbeiten über kurz- und mittelfristige Zeiträume;
- Invarianz wird erwartet, ist aber nicht zwingend erforderlich;
- Um Qualität und Lesbarkeit der Daten zu gewährleisten, ist Datenformatmigration erlaubt.

4.2.6 Langzeitarchivierung

„Langzeitarchivierung“: Speicherung einer Kopie der Daten in geeigneter Weise; für Aufzeichnungs-, Zulassungs- sowie rechtliche Zwecke.

- Die Daten werden für die Verwendung innerhalb des Archivs sowie für mögliche zukünftige Wiederverwendung erhalten und verfügbar gehalten.
- Durch zertifizierte Konvertierungsprozesse kann die native Datendarstellung, die vom Quellsystem generiert wurde, in eine für die Langzeitarchivierung geeignete Darstellung konvertiert werden. Zur Erfüllung von Zulassungs- und rechtlichen Anforderungen kann die gespeicherte Form eine exakte oder approximative Darstellung der Quelle sein.
- Integrität muss durch eine digitale Signatur sichergestellt werden.
- Die Daten werden über einen längeren Zeitraum aufbewahrt.
- Invarianz ist zwingend erforderlich.
- Geschäftliche, rechtliche und Zulassungsanforderungen werden erfüllt.

Das Verhältnis dieser beiden Begriffe zu den genannten Prinzipien ist im Folgenden in Bild 2 dargestellt.

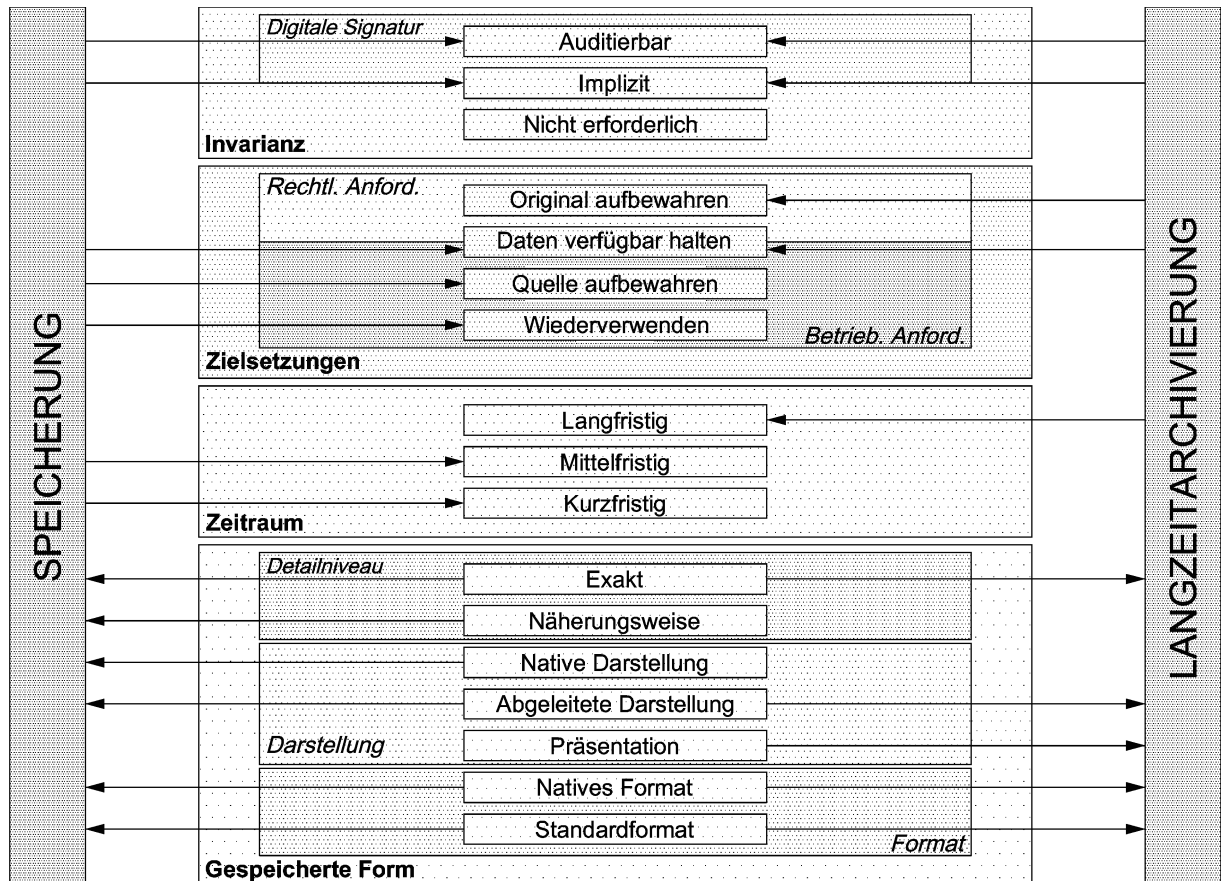


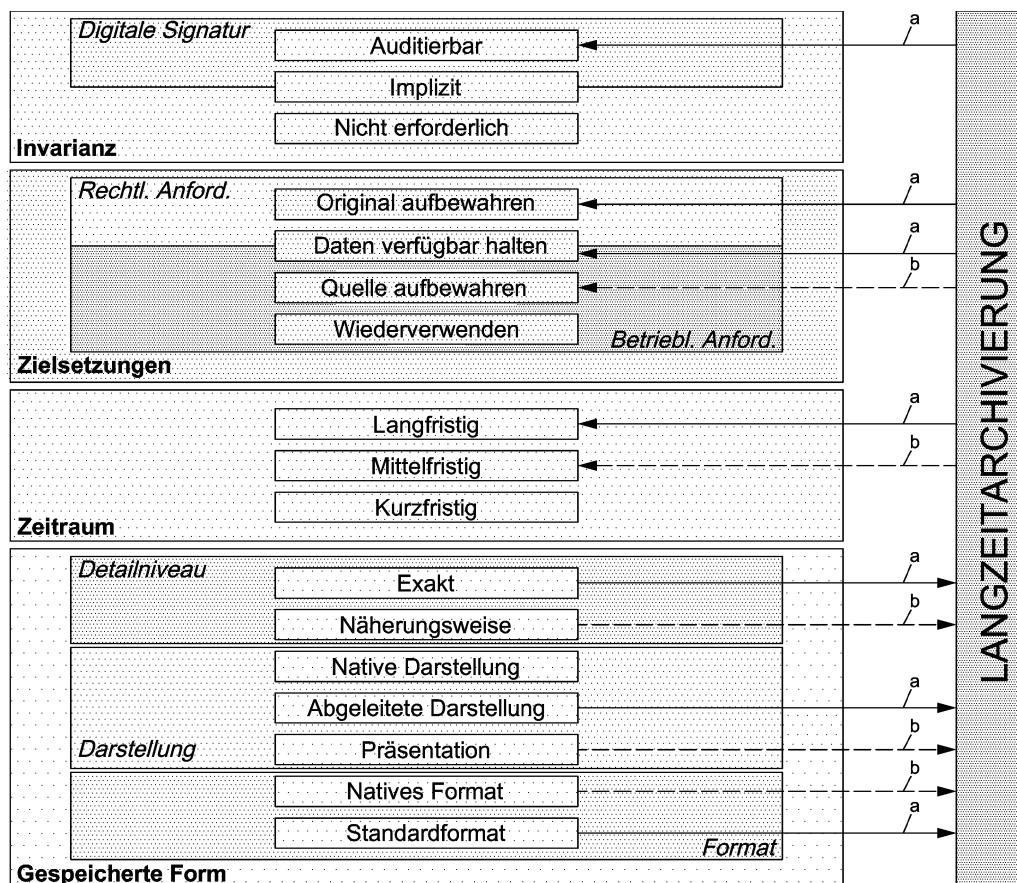
Bild 2 — Speicherung und Langzeitarchivierung

4.3 Anwendungsbereich von EN 9300

Nach den Begriffsdefinitionen aus vorangehenden Kapiteln kann der Anwendungsbereich von EN 9300 wie folgt beschrieben werden:

- Die Gründe für die Archivierung digitaler Daten umfassen betriebliche und zulassungstechnische sowie rechtliche Anforderungen, wobei Daten für die Wiederverwendung verfügbar gehalten und die Originalinformationen aufbewahrt werden.
- Es wird eine exakte Darstellung gespeichert. Eine approximative Darstellung kann gespeichert werden, um die Geometrie von nach der Speicherung wiederhergestellten Dateien zu validieren. Die Aufbewahrung der nativen Darstellung ist nur bei kurz- und mittelfristigen Zeiträumen relevant. Eine Visualisierung (Präsentation) unterstützt den Bereitstellungsprozess und ist optional.
- Speicherung ist für lange Zeiträume.
- Damit betriebliche und zulassungstechnische Anforderungen erfüllt werden, muss die Invarianz auditierbar sein.

Im Folgenden gibt Bild 3 einen Überblick über den Anwendungsbereich von EN 9300.



Legende

- a — zwingend erforderlich
b — optional

Bild 3 — Anwendungsbereich von EN 9300

In Bild 3 sind die Gesichtspunkte des Anwendungsbereichs, die unbedingt eingehalten werden müssen, durch eine durchgehende Linie mit Pfeil dargestellt. Die optionalen Aspekte von EN 9300 sind hingegen durch eine gestrichelte Linie mit Pfeil dargestellt.

4.4 Beziehung zu Normen zur rechtlichen Zulässigkeit

“Code of Practice for Legal Admissibility and evidential weight of information stored electronically” („Verfahrensregeln für die rechtliche Zulässigkeit und Beweiskraft von elektronisch gespeicherten Daten“)

Existierende Normen, wie beispielsweise BP 0008: “Code of Practice for Legal Admissibility and evidential weight of information stored electronically”, bieten detaillierte Richtlinien zu den Geschäftspraktiken und -prozessen, die erforderlich sind, um elektronischen Dokumenten rechtliches Gewicht zu verleihen. Insofern als sie ein allgemeines Rahmenwerk bieten, sind diese nicht nur mit LOTAR kompatibel, sondern bieten für LOTAR einen Kontext, sowohl für die Stadien des Informationslebenszyklus außerhalb der in LOTAR definierten Prozesse als auch im Archiv selbst.

Die Normenreihe EN 9300 dient in erster Linie dem Erhalt von Modellinformationen und nicht von Dokumenten, wobei die zur Erstellung und Veränderung der Daten verwendete Software ein hohes Maß an Informationen über die Daten und ihre Struktur enthält. Die Erfahrung mit CAD- und PDM-Datenaustausch hat gezeigt, dass der Datentransfer zwischen Systemen und verschiedenen Systemgenerationen eine gewisse Fehleranfälligkeit aufweisen kann, was bei Produkten, bei denen, wie bei Luftfahrzeugen, eine hohe Integrität erforderlich ist, inakzeptabel ist. Die Normenreihe EN 9300 würdigt diese Risiken explizit und minimiert die

Risiken durch ein eindeutiges Archiv (aus dem OAIS-Standard, siehe Abschnitt 6), durch Identifizierung von stabilen, öffentlichen und klar definierten Informationsstandards (im Wesentlichen ISO 10303; siehe Abschnitt 6) sowie durch die Identifizierung von Validierungsverfahren, um sicherzustellen, dass das wiederhergestellte Modell mit dem gespeicherten übereinstimmt.

5 Anwendbarkeit

Diese EN 9300-003 ist für bestehende Aufzeichnungen sowie aktuelle und frühere Produkte, die unter früheren Richtlinien hergestellt wurden, anwendbar.

6 Überblick über die Normen, auf die Bezug genommen wird

6.1 Allgemeines

Um der Beschreibung des Anwendungsbereichs für Langzeitarchivierung wie in 4.3 dargestellt gerecht zu werden, basiert EN 9300 auf Internationalen Normen. Die Anwendung Internationaler Normen steigert den Grad der Akzeptanz durch die Nutzergruppe sowie den Grad der Interoperabilität zwischen verschiedenen Systemen und Datenformaten. Die Anwendung von Normen verlängert den Zeitraum, über den die Daten aufbewahrt werden können, vereinfacht die Definition von Prozessen sowie der Systemarchitektur und -umsetzung und reduziert durch Modularisierung und die Wiederverwendung von Komponenten durch standardisierte Schnittstellen die Kosten. Darüber hinaus hat die EN 9300 zum Ziel, Anforderungen und Herangehensweisen mit der internationalen Luft- und Raumfahrt-Gemeinschaft zu harmonisieren, was bereits mit der IAQG-Initiative begonnen wurde (P03/04 "Long Term Archiving and Retrieval of Design & PDM Data" / „Langzeitarchivierung und Bereitstellung von Konstruktions- und PDM-Daten“), welche EN 9300 und das SAE-Luft- und Raumfahrt-Dokument ARP9034 in Einklang bringt. Durch Anpassung des OAIS-/ISO-Standards kann möglicherweise weitere Harmonisierung mit anderen Branchen wie der Automobil- oder Schiffsindustrie erreicht werden.

EN 9300 nimmt ausführlich auf ISO 14721 „Raumfahrt-Daten- und Informationsübertragungssysteme – Offenes Informationsarchivierungssystem – Referenzmodell“ (OAIS) und ISO 10303 (STEP) Bezug.

6.2 Einführung in OAIS — ISO 14721

6.2.1 Allgemeines

OAIS ist ein Rahmenwerk, das die relevanten Entitäten in einer Archivierungsumgebung sowie die Beziehungen zwischen ihnen beschreibt.

Ein Archiv des OAIS-Typs sollte bestimmte Mindestanforderungen erfüllen:

- entsprechende Informationen von Informationsproduzenten managen und annehmen;
- ausreichende Kontrolle über die Informationen gewinnen, um deren Langzeiterhalt zu gewährleisten;
- den Umfang der Nutzergruppe festzulegen;
- sicherzustellen, dass die Informationen für die Nutzergruppe ohne Hilfe der Informationsproduzenten verständlich sind;
- dokumentierte Richtlinien und Verfahrensanweisungen zu befolgen, um sicherzustellen, dass die Informationen in angemessenem Rahmen gegen unvorhergesehene Schadensfälle geschützt sind und als authentifizierte Kopien des Originals oder als zum Original rückverfolgbar verbreitet werden können;
- die Informationen für die Nutzergruppe verfügbar zu machen.

Das OAIS-Referenzmodell ist ein detailgenauer konzeptueller Entwurf für ein Archiv, einschließlich seiner primären Komponenten mit ihren jeweiligen Funktionen und Beziehungen, um diesen Anforderungen nachzukommen.

6.2.2 Die OAIS-Umgebung

Die OAIS-Umgebung leitet sich aus der Interaktion von vier Akteuren ab: Produzenten, Verbraucher, Management und das Archiv selbst.

Produzenten stellen die Informationen, die im Archiv aufbewahrt werden.

Verbraucher nutzen die aufbewahrten Informationen. Eine spezielle Kategorie von Verbrauchern ist die Nutzergruppe, die eine Untermenge der Verbraucher darstellt, bei der davon ausgegangen wird, dass die archivierten Informationen verstanden werden.

Management bedeutet die Verantwortung für die Aufstellung der allgemeinen Zielsetzungen des Archivs (z. B. festzulegen, welche Arten von Information archiviert werden sollen, Identifizieren von Quellen, usw.). Management umfasst nicht die alltägliche Verwaltung des Archivs; diese Aufgabe wird von einer funktionellen Einheit innerhalb des Archivs selbst erfüllt.

Das Archiv: siehe Bild 4.

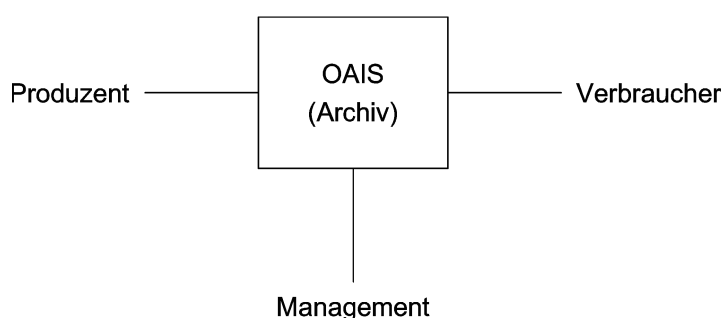


Bild 4 — OAIS-Umgebung

6.2.3 Das OAIS-Modell

OAIS standardisiert ein Referenzmodell für einen Systemarchitekturtyp für Archivierungssysteme und -prozesse.

Das funktionale Modell von OAIS ist in Bild 5 dargestellt.

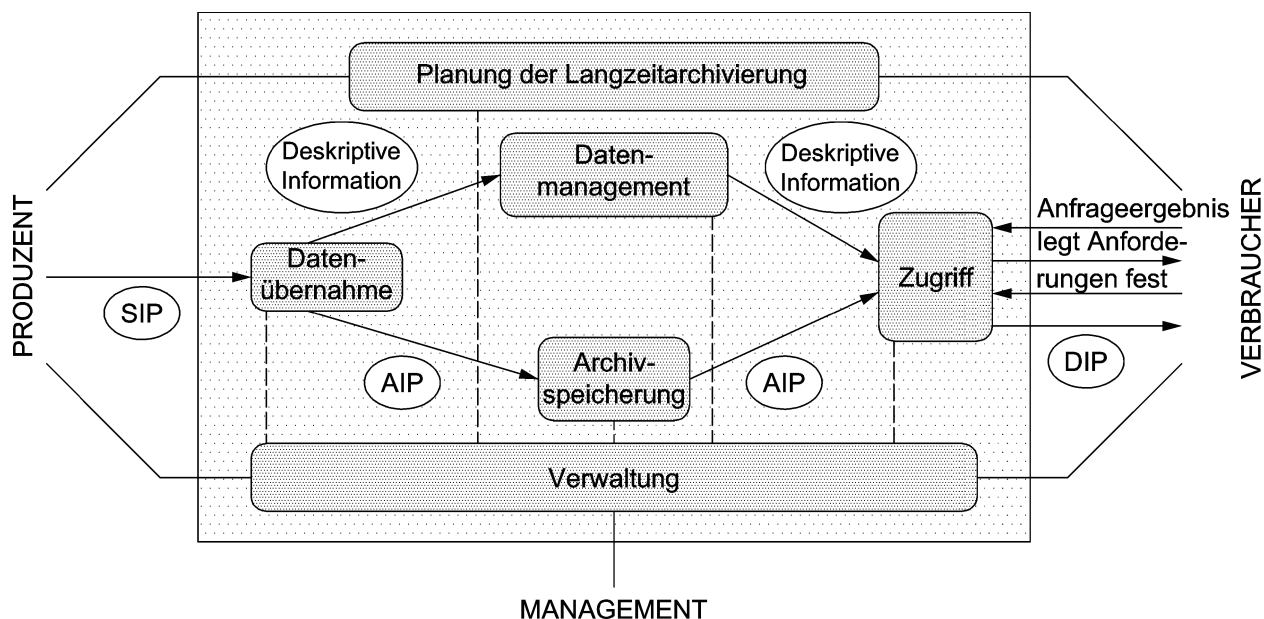


Bild 5 — Funktionales Modell von OAIS

OAIS konzentriert sich auf die fünf Haupt-Prozessmodule: Planung der Langzeitarchivierung, Datenmanagement, -zugriff, -übernahme und -verwaltung. EN 9300 geht davon aus, dass die Grundfunktionen des Prozessmoduls „Archivspeicherung“ bereits von existierenden Archivsystemen erfüllt wird (Datenbank, Speicherung, Medien, usw.). Das Prozessmodul Archivspeicherung wird von EN 9300 um das Setzen digitaler Zeitsignaturen erweitert. Falls von EN 9300 nicht explizit erweitert, werden die verbleibenden Prozessmodule „Datenmanagement“ und „Verwaltung“ von OAIS abgedeckt und fallen nicht in den Anwendungsbereich der EN 9300-Reihe.

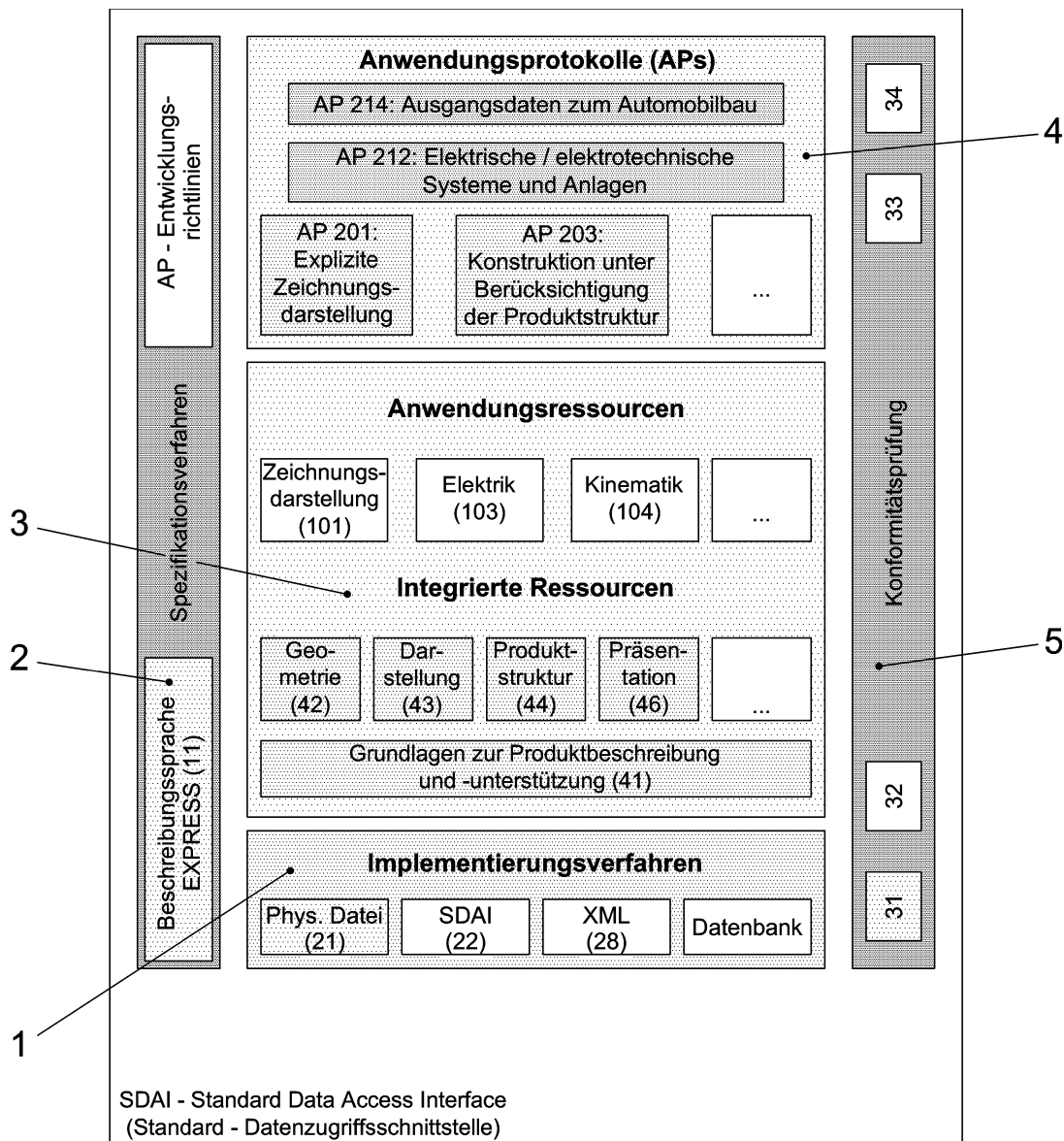
OAIS bietet ein Rahmenwerk für die relevanten Entitäten und Beziehungen. OAIS gibt KEINE Empfehlungen zur Definition eines Archivierungsformats oder den daraus resultierenden minimalen Untergruppen für die Archivierung von z. B. dreidimensionalen Modellen und PDM-Informationen ab, noch zu Prozessdefinitionen wie beispielsweise Aktivitätssequenzen, Sicherheitsaspekten oder geschäftlichen und rechtlichen Anforderungen für Langzeitarchivierung. EN 9300 erweitert somit OAIS und ersetzt das System nicht.

6.3 Einführung in ISO 10303

6.3.1 Allgemeines

ISO 10303 wird allgemein als „**ST**andard for the **E**xchange of **P**roduct model data“ (STEP) bezeichnet.

ISO 10303 ist eine Internationale Norm für die computerlesbare Darstellung und den Austausch von Produktdaten. Ziel ist es, einen Mechanismus zur Verfügung zu stellen, mit dem Produktdaten über die gesamte Lebensdauer eines Produkts hinweg unabhängig von spezifischen Systemen beschrieben werden können. Die Art dieses Prinzips macht es nicht nur für den Austausch von Dateien geeignet, sondern auch als Grundlage für die Umsetzung und gemeinsame Nutzung von Produktdatenbanken und -archivierungssystemen. (Siehe Bild 6).



Legende

- 1 Umsetzungsverfahren für Datenaustausch und -integration
- 2 Beschreibungsverfahren für Produktdaten (EXPRESS)
- 3 Neutrale Bausteine für die Produktbeschreibung
- 4 Anwendungsorientierte Datenmodelle für die Produktbeschreibung (z. B. AP214, AP212, AP203)
- 5 Verfahren zur Überprüfung der Umsetzungen von STEP

Bild 6 — Übersicht über die Struktur von ISO 10303

Der Hauptansatz der Norm ist die Anwendung von STEP-Verfahren, um reale (Produkt-) Datenbeschreibungen für die Langzeitarchivierung ohne Bedeutungsverlust in ein neutrales Format zu konvertieren. Im Folgenden illustriert Bild 7 eine Methode zur Abbildung der mathematischen Beschreibung zweier Kreise mit STEP.

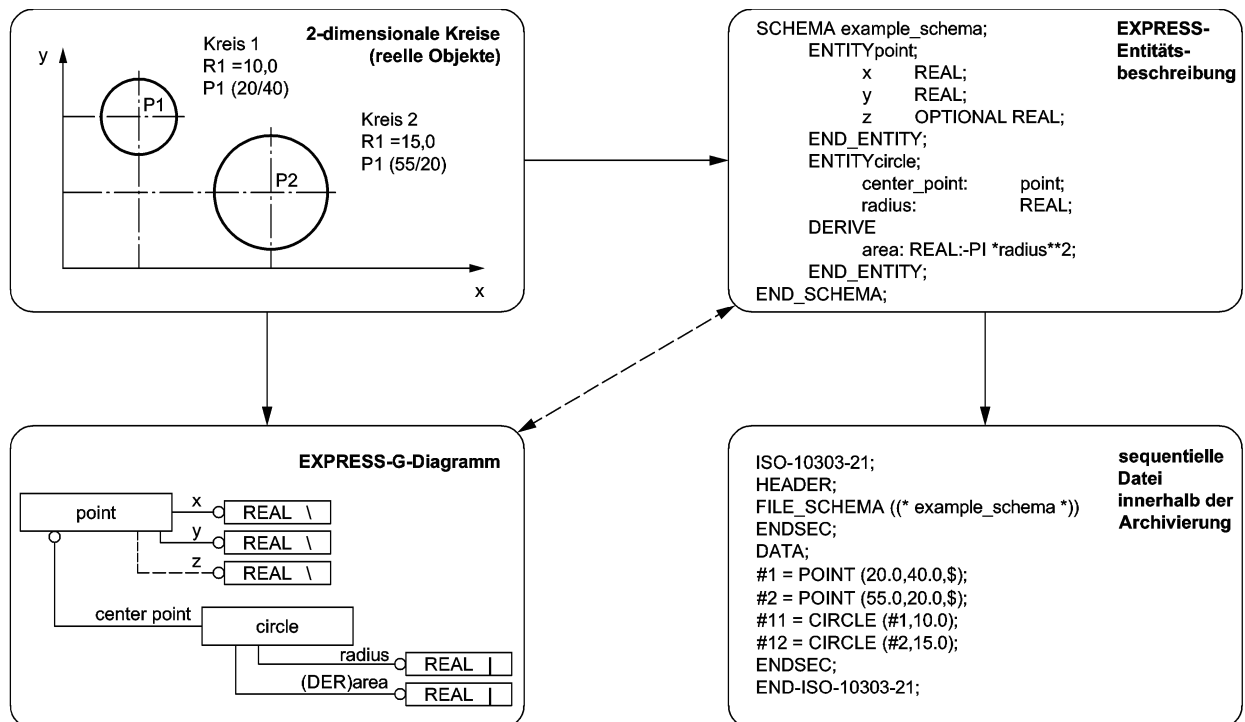


Bild 7 — Anwendungsbeispiel, formale Schemadefinition und Abbildung im Dateiformat Part 21

Die STEP-Entwicklergemeinschaft setzt sich für die gesicherte Umsetzung dieser Normen ein, um den Anforderungen für Austausch und gemeinsame Nutzung internationaler Produktmodelle gerecht zu werden. Daran beteiligt sich die Luft- und Raumfahrtindustrie, um sicherzustellen, dass ihre Produktmodelldaten zur Unterstützung realer Geschäftsprozesse verwendet werden können.

Teile zu integrierten Ressourcen in STEP gehen auf Geometrie, Materialien, Toleranzen, Konfigurationsmanagement und andere allgemeine Anforderungen ein.

Die folgenden Unterabschnitte beschreiben die wichtigsten Anwendungsprotokolle (AP) bei der Entwicklung der allgemeinen Teile von EN 9300. Eine Erweiterung der Liste ist möglich.

6.3.2 ISO 10303-203:1994 und der Entwurf der zweiten Ausgabe: Konfigurationsüberwachte 3D-Darstellungen mechanischer Bauteile und Baugruppen

AP 203 wird zum Austausch von geometrischen, Produktstruktur- und Konfigurationsmanagement-Daten zwischen fast allen Geschäftsprozessen eingesetzt. Es wird von allen größeren CAD-Anbietern und mehreren Produktdatenmanagement-Anbietern unterstützt. Die Entwurfsversion der zweiten Ausgabe (seit 2003 erhältlich) ist modular und ergänzt die 3D-Austauschvorgänge um Toleranzen, Konstruktionsgeschichte, Schichten, Validierungseigenschaften und Farben.

6.3.3 ISO 10303-214:2001 und ISO 10303-214:2003, Ausgangsdaten zum Automobilbau

AP 214 (zweite Ausgabe) wird für den Austausch und die gemeinsame Nutzung von Daten zu folgenden Aspekten verwandt: Geometrie, Zeichnungen, geometrische Toleranzen und Dimensionen, Produktstruktur, Konfigurationsmanagement, generische Produktstruktur, Präsentation, Validierungseigenschaften, Kinematik und Prozessplan. Es wird von allen CAD-Anbietern und mehreren Produktdatenmanagement-Anbietern unterstützt. Es wird routinemäßig von der Automobil- und der europäischen Luft- und Raumfahrt-Industrie eingesetzt. AP 203, zweite Ausgabe, ist im gemeinsamen Anwendungsbereich mit AP 214 kompatibel (beide werden durch das PDM-Schema harmonisiert, welches den Kern der neuen modularen Architektur der STEP-Normen bildet).

6.3.4 ISO 10303-233, Datendarstellung Systemtechnik

AP 233 geht auf die Notwendigkeit ein, Systemdarstellungen auf Luft- oder Raumfahrzeugebene auszutauschen. Der Anwendungsbereich umfasst: Konformität mit der Konzeption eines Systems; Konfigurationsüberwachung; Anforderungen, Anforderungsanalyse; funktionale Zuordnung/Analyse/Verhalten; und physische Architektur.

6.3.5 ISO 10303-209:2001, Zusammengesetzte und metallische Strukturanalyse und verbundenes Design

AP 209 spezifiziert computerlesbare Datendarstellungen zur Definition zusammengesetzter und metallischer Produkte, wie beispielsweise: Form, idealisierte Analyseform, das Modell der Finite-Elemente-Methode (FEM), Analyseergebnisse und Materialeigenschaften. Konstruktionsaspekte und damit zusammenhängende Analyseinformationen werden in einer PDM-Produktstruktur verwaltet.

6.3.6 ISO 10303-237, numerische Strömungsmechanik

AP 237 definiert die Datendarstellung für den Austausch von Strömungsmechanik-Daten. Die Informationen im Anwendungsbereich umfassen: digitale Strömungsfeldaten, Oberflächendaten und integrierte Daten von (1) Analyse und Berechnung, (2) Bodenprüfung (z. B. Windkanaltest) und (3) Flugtest. Die erste Ausgabe konzentriert sich auf Daten zu Analyse und Berechnung.

6.3.7 ISO 10303-210:2001 und Entwurf der zweiten Ausgabe: Elektronische Montage, Verbindung und Gestaltung

AP 210 spezifiziert die Datendarstellung für die Konstruktion von Leiterplatten. Dies beinhaltet: physische Auslegung der Leiterplattenanordnung; Beschreibung der Verbindung zwischen funktionalen Einheiten; verpackte Bauteile und die physische Verbindung; Konfigurationsmanagement; und die eigentlichen Parameter für Bauteile und funktionale Einheiten.

6.3.8 ISO 10303-212:2001: Elektrische/elektrotechnische Systeme und Anlagen

AP 212 ist eine STEP-Austauschnorm, die die Datendarstellung für die Konstruktionsinformation elektrotechnischer Anlagen und industrieller Systeme spezifiziert. Es geht auf die für die Unterstützung von elektrischen und Kabelträgern erforderliche Definition von Elektroprodukten ein: Stromanalyse; Geräte; Beleuchtung; Kabelgrößen; Prüfung der elektrischen Verbindungen; und Erkennung von Interferenz an Kabelträgern.

7 Grundlagen und Prinzipien

7.1 Übersicht

Im Grundsatz zielt diese Norm darauf ab, die Integrität von Daten und die Authentizität der entsprechenden Provenienzinformatoren zu gewährleisten. Dies wird in vier Rubriken berücksichtigt:

- Definition von Prozessen (EN 9300-010 – 01x)
- Definition des Dateninhalts (EN 9300-1xx and 2xx)
- Definition von Datenformaten und Beschreibungsverfahren für die Datenkonvertierung (EN 9300-1xx und 2xx)
- Definition von Testreihen und Beschreibung von Zulassungsverfahren (EN 9300-016)

Der Ausgangspunkt für eine Archivierungs-Verfahrensanweisung ist die betriebliche Beurteilung der Archivierung von Information. Diese wird durch eine Reihe von Anwendungsfällen ausgearbeitet, wofür ein oder mehrere Ausgangsdatenmodelle definiert werden. Diese Kernmodelle erfassen die Informationen, die für die betriebliche Beurteilung erforderlich sind. Im Folgenden gibt Bild 8 einen Überblick.

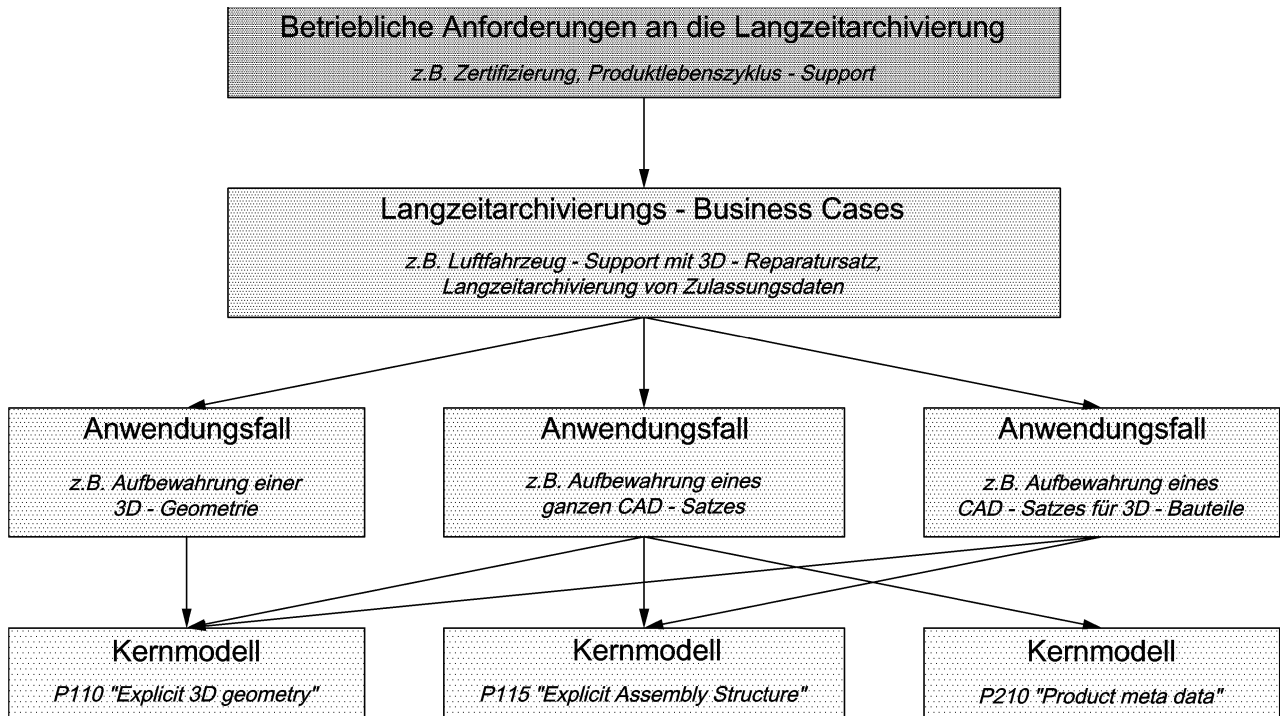


Bild 8 — Unterscheidung von betrieblichen Anforderungen, betriebliche Beurteilung und Anwendungsfällen

Prozessdarstellungen werden für die Datenvorbereitung, -übernahme, -archivspeicherung und -bereitstellung aufgeführt, wobei Validierungsschritte und -verfahren klar definiert sind (Teile in den Reihen EN 9300-010 bis 019). Diese Darstellungen sind innerhalb des Anwendungsbereichs der jeweiligen Darstellung normativ.

Um die Integrität der Daten nach der Konvertierung sicherzustellen, werden Dateninhalte, -qualität und -validierungseigenschaften definiert (Teile der Reihen EN 9300-1xx und 2xx).

Die Definition von Datenformaten und ihrer entsprechenden Beschreibungsverfahren hilft, die Integrität der Überführungen zwischen dem Quellsystem, dem Archiv und dem Verbrauchersystem sicherzustellen (ebenfalls in den Teilen der Reihen EN 9300-1xx und 2xx behandelt).

Die Testreihen und Zertifizierungsverfahren (EN 9300-016) stellen sicher, dass das Archiv die Empfehlungen anderer Teile der Norm korrekt umsetzt.